



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 04 490 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 04 B 7/08

⑳1 Aktenzeichen: P 42 04 490.1
⑳2 Anmeldetag: 14. 2. 92
⑳3 Offenlegungstag: 19. 8. 93

DE 42 04 490 A 1

⑦1 Anmelder:
Lindenmeier, Heinz, Prof. Dr.-Ing., 8033 Planegg, DE

⑦2 Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤4 Schaltungsanordnung zur Unterdrückung von Umschaltstörungen bei Antennendiversity

⑤7 Die Schaltungsanordnung unterdrückt Umschaltstörungen im Audiofrequenzbereich beim Empfang frequenzmodulierter Tonsignale mittels eines Mehrantennen-Scanning-Diversity-Systems. Ein Diversity-Prozessor, dem eingangsseitig die Antennensignale zugeführt sind, ist in der Nähe der Antennenanschlüsse angeordnet. Der Empfänger ist mindestens über eine Leitung mit dem Diversity-Prozessor verbunden und fern dem Diversity-Prozessor angebracht. Bei Vorliegen ungünstiger Empfangsbedingungen erzeugt der Diversity-Prozessor ein Schaltsignal zum Umschalten auf ein anderes Antennensignal. Einer Störunterdrückungsschaltung im Empfänger werden Schaltpulse zugeführt, die im Diversity-Prozessor aus den Schaltsignalen zum Umschalten auf ein anderes Antennensignal abgeleitet sind. Zur Zuführung der Schaltpulse wird mindestens die eine, Diversity-Prozessor und Empfänger verbindende Leitung mitbenutzt. Durch Selektionsmaßnahmen wird sichergestellt, daß durch diese Mitbenutzung die Diversityfunktion unbeeinträchtigt ist.

DE 42 04 490 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Unterdrückung von Umschaltstörungen im Audiofrequenzbereich beim Empfang frequenzmodulierter Tonsignale mit einem Mehrantennen-Scanning-Diversity-System mit einem Scanning-Diversity-Prozessor außerhalb des Empfängers, mittels Störunterdrückungsschaltungen im Empfänger, wobei dem Diversity-Prozessor eingangsseitig die Antennensignale zugeführt sind und der Diversity-Prozessor über mindestens eine Leitung mit dem Empfänger verbunden ist.

Anordnungen dieser Art sind bekannt aus der DE 35 17 247 A1. Bei der dort beschriebenen Antennendiversity-Empfangsanlage zur Elimination von Störungen werden einem Diversity-Prozessor eine Anzahl von Antennensignalen zugeführt, von denen zu jedem Zeitpunkt ein ausgewähltes Antennensignal zum Empfänger durchgeschaltet ist. Dieses hochfrequente Signal wird im Empfänger in den Zwischenfrequenzbereich (ZF) umgesetzt und dieses Signal dem Diversity-Prozessor zur Erkennung von Störungen zugeführt. Bei Erkennung einer Störung werden im Diversity-Prozessor Schaltsignale zum Umschalten auf ein anderes Antennensignal (A_N) abgeleitet.

Mit dem Umschaltvorgang ist im allgemeinen im Hochfrequenzbereich ein Amplituden- und Phasensprung verbunden. Diese Umschaltung kann bei nicht ausreichender Störunterdrückung zu hörbaren Schaltgeräuschen im Niederfrequenzbereich führen. Deshalb wird in der DE 35 17 247 vorgeschlagen, die im Diversity-Prozessor gebildeten Schaltimpulse zur Steuerung einer Sample- und Holdschaltung im NF-Zweig zu verwenden. Ist der Diversity-Prozessor im Empfänger enthalten, so kann die Verbindung zwischen Diversity-Prozessor und Empfänger ohne großen Aufwand hergestellt werden.

Im Automobilbau führt die Menge von Kabelverbindungen zu großen Schwierigkeiten. Aus diesem Grund ist bei Verwendung von mehr als zwei Antennen, z. B. auf einer Heckscheibe eines Fahrzeugs, der Einsatz von getrennten Hochfrequenzleitungen zum Empfänger zu aufwendig. Es ist deshalb vorzuziehen, den Diversity-Prozessor in der Nähe dieser Antennen einzubauen und die notwendige Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzverbindung zum Empfänger mit Leitungen herzustellen. Somit ist eine Steuerung der Störunterdrückungsschaltung aufgrund des räumlichen Abstandes zwischen Diversity-Prozessor und Empfänger nicht ohne weiteres möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, bei einer Anordnung der gattungsgemäßen Art Maßnahmen aufzuzeigen, mit denen der Leitungsaufwand bei solchen Schaltungsanordnungen zur Unterdrückung von Umschaltstörungen verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 durch das Kennzeichen dieses Anspruchs gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen in der Mitbenutzung von bereits für die Funktionsfähigkeit des Diversity-Systems erforderlichen Verbindungsleitungen zwischen dem Diversity-Prozessor (1) und dem Empfänger (4), in dem die Schaltpulse zusätzlich über eine dieser Verbindungsleitungen der Störunterdrückungsschaltung im Empfänger zugeführt werden, ohne daß dadurch die Funktionsfähigkeit des Diversity-Systems beeinflusst wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den fol-

genden Figuren dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Schaltungsanordnung mit einem Diversity-Prozessor und einem Empfänger, wobei die Schaltpulse über die ZF-Leitung der Störunterdrückungsschaltung zugeführt sind.

Fig. 2 Schaltungsanordnung mit einem Diversity-Prozessor und einem Empfänger, wobei die Schaltpulse über die HF-Leitung der Störunterdrückungsschaltung zugeführt sind.

In Fig. 1 ist der Diversity-Prozessor (1) und der Empfänger (4) dargestellt, die miteinander über eine HF-Leitung (6) und eine ZF-Leitung (5) verbunden sind. Dem Diversity-Prozessor werden ferner mindestens 2, maximal N Antennensignale eingangsseitig zugeführt. Im Diversity-Prozessor ist ein Störungsdetektor (10) vorhanden, der eine Empfangsstörung dadurch erkennt, daß eine Frequenzstörhubspitze und ein Amplitudeneinbruch gleichzeitig auftreten und ein Schaltsignal (3) an den Antennenumschalter (15) abgibt, so daß dieser veranlaßt wird, auf ein anderes Antennensignal weiterzuschalten. In Empfangssituationen mit gestörtem NF-Signal wird durch den im Diversity-Prozessor erzeugten Umschaltimpuls (16) der Störunterdrückungsvorgang im Audiofrequenzbereich eingeleitet. Dazu wird unter Vermeidung einer weiteren Verbindungsleitung zwischen Diversity-Prozessor und Empfänger der Schaltimpuls über eine der vorhandenen Verbindungsleitungen der niederfrequenten Störunterdrückungsschaltung (8) im Empfänger zugeführt.

Dies geschieht im Fall des Rundfunkempfangs (AM und FM) dadurch, daß über eine erste Selektionseinrichtung (2) im Diversity-Prozessor (1) der Schaltimpuls (16) in die ZF-Leitung (5) eingespeist wird. Eine solche Selektionseinrichtung sorgt dafür, die Schaltpulse in die ZF-Leitung einzuspeisen und gleichzeitig das ZF-Signal (9), aus dem Empfänger kommend, davon unbeeinflusst dem Störungsdetektor (10) zuzuführen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einer einfachen Ausführungsform zwischen ZF-Leitung und Schaltimpulserzeugung ein Parallelschwingkreis ausreichender Güte geschaltet wird, der Spektralanteile des Schaltimpulses im Frequenzbereich des ZF-Signals unterdrückt. Zusätzlich wird vor dem Störungsdetektor (10) im Diversity-Prozessor eine Filteranordnung in die Selektionseinrichtung (2) derart eingebracht, daß der Störungsdetektor nur das ZF-Signal erhält und nicht zusätzlich durch die Schaltpulse gesteuert wird. Durch diese Maßnahmen bleibt die Diversity-Funktion von den Schaltpulsen unbeeinflusst.

Im Empfänger (4) wird erfindungsgemäß durch eine zweite Selektionseinrichtung (7) der Schaltimpuls (16) wieder ausgekoppelt. Dies kann mit einer ähnlichen Selektionseinrichtung erreicht werden, wie sie im Diversity-Prozessor eingesetzt wird. Damit stehen nach der zweiten Selektionseinrichtung (7) die Schaltpulse wieder separat zur Verfügung, während gleichzeitig das ZF-Signal (9), das im Empfänger nach dem ZF-Bandpaß und vor dem FM-Demodulator (17) ausgekoppelt wird, in die Selektionseinrichtung (7) eingespeist wird. Gleichzeitig wird in der Selektionseinrichtung (7) mittels Filteranordnungen sicher gestellt, daß die Schaltpulse nicht auf den FM-Demodulator gelangen.

Die Schaltpulse (16) steuern die niederfrequente Störunterdrückungsschaltung (8) an. Solche Störunterdrückungsschaltungen sind dem Fachmann bekannt und basieren meistens auf dem Prinzip, daß während der Dauer des Schaltimpulses die augenblickliche NF-Amplitude konstant gehalten wird und während der restlichen Zeit

das NF-Eingangssignal zum NF-Ausgang durchgeschaltet ist. Auf diese Weise werden Störungsspitzen oder Amplitudeneinbrüche im NF-Signal (18), die mit Antennenumschaltvorgängen zusammenhängen, weitgehend vermieden, so daß das NF-Signal (19) nach der Störunterdrückungsschaltung (8) von den Antennenumschaltstörungen befreit ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Schaltpulse nicht in die ZF-Leitung eingespeist sondern in die HF-Leitung. Dies ist vor allem dann zweckmäßig, wenn kein Rundfunkempfang, sondern Fernsehempfang angestrebt wird. In diesem Fall gestaltet sich die Einspeisung der Schaltpulse besonders einfach, da mittels Kombination von einfachen Tief- und Hochpaßschaltungen die erforderliche Selektionswirkung erreicht wird.

Ein solcher Anwendungsfall ist z. B. beim mobilen TV-Empfang gegeben, wobei dort die niedrigste Empfangsfrequenz bei ca. 48 MHz liegt. Speist man daher die Schaltpulse hochfrequent in die HF-Leitung, so genügt ein Hochpaß, um die Schaltpulse vom Antennenumschalter fernzuhalten, da das Spektrum der Schaltpulse bis zu maximal einigen MHz reicht. Durch diese Maßnahme wird auch verhindert, daß die Schaltpulse nicht unzulässig über die Antennen abgestrahlt werden. Über die HF-Leitung (6) werden somit die Schaltpulse (16) und das HF-Signal (14) dem Empfänger (4) zugeführt. Auf der Empfängerseite kann man über die Selektionseinrichtung (7) mittels eines Tiefpasses die Schaltpulse wieder auskoppeln. Die HF-Eingangsstufe (11) im Empfänger wird wiederum durch einen Hochpaß geschützt, so daß die Schaltpulse die Eingangsstufe nicht aussteuern.

Patentansprüche

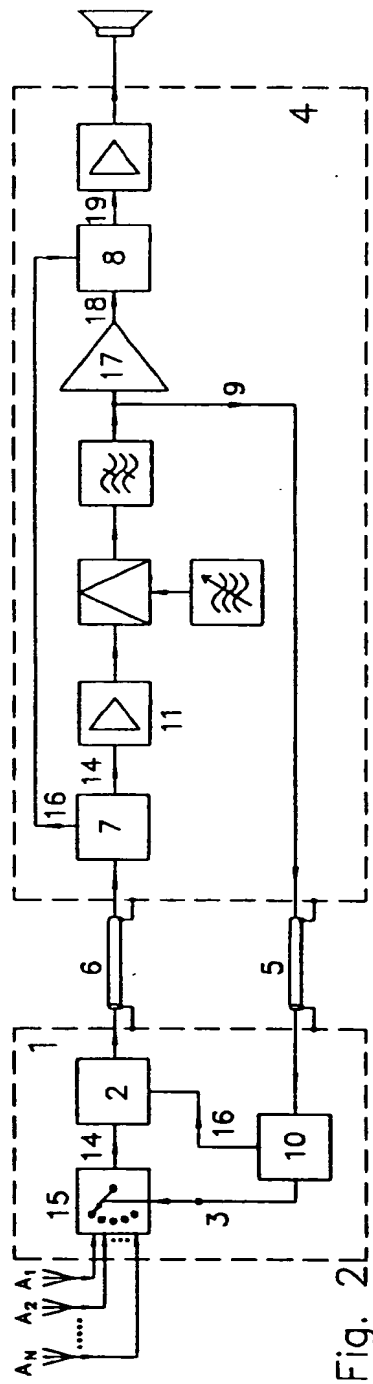
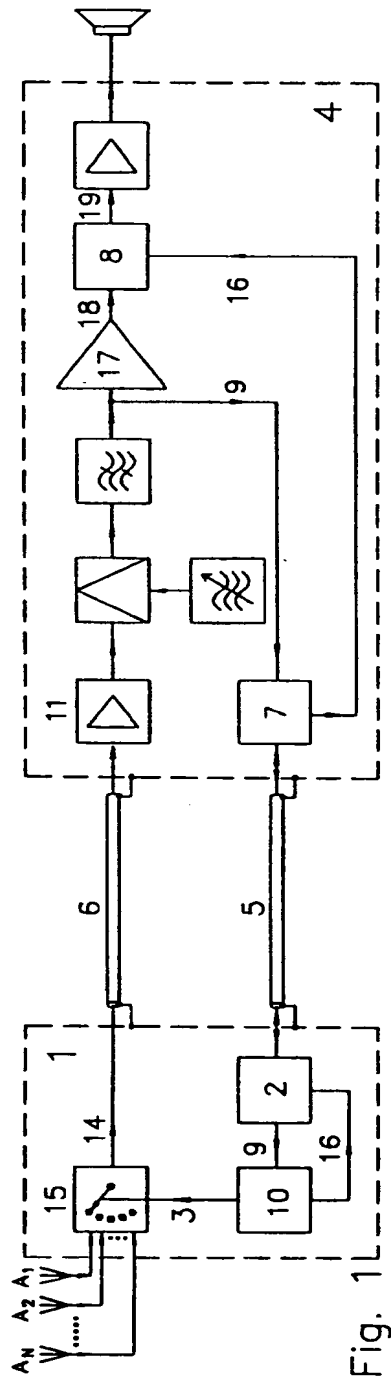
1. Schaltungsanordnung zur Unterdrückung von Umschaltstörungen im Audiofrequenzbereich beim Empfang frequenzmodulierter Tonsignale mittels eines Mehrantennen-Scanning-Diversity-Systems, wobei ein Diversity-Prozessor, dem einseitig die Antennensignale zugeführt sind, in der Nähe der Antennenanschlüsse angeordnet ist und ein Empfänger, der mindestens über eine Leitung mit dem Diversity-Prozessor verbunden ist, fern dem Diversity-Prozessor angebracht ist, welcher bei Vorliegen ungünstiger Empfangsbedingungen ein Schaltsignal zum Umschalten auf ein anderes Antennensignal erzeugt, mit einer Störunterdrückungsschaltung im Empfänger, welcher Schaltung Schaltpulse zugeführt sind, die im Diversity-Prozessor aus den Schaltsignalen zum Umschalten auf ein anderes Antennensignal abgeleitet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Zuführung der Schaltpulse (16) die mindestens eine, Diversity-Prozessor (1) und Empfänger (4) verbindende Leitung mitbenutzt ist und daß durch Selektionsmaßnahmen sicher gestellt ist, daß durch die Mitbenutzung die Diversityfunktion unbeeinträchtigt ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltpulse (16) die für die Ansteuerung des Diversity-Prozessors zwischen diesem und dem Empfänger vorhandene ZF-Leitung (5) mitbenutzen und für die Ein- und Auskoppung der Schaltpulse (16) Selektionseinrichtungen (2, 7) im Diversity-Prozessor (1) und im Empfänger (4) vorhanden sind (Fig. 1).
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektionseinrichtungen

im Diversity-Prozessor und im Empfänger derart gestaltet sind, daß die Schaltpulse im ZF-Signalzweig (10, 17) des Diversity-Prozessors und des Empfängers unterdrückt sind und die ZF-Signale in den schaltpulseführenden Schaltungsteilen der genannten Bauteile unterdrückt sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltpulse (16) die für die Ansteuerung des Diversity-Prozessors zwischen diesem und dem Empfänger vorhandene HF-Leitung (6) mitbenutzen und für die Ein- und Auskoppung der Schaltpulse (16) Selektionseinrichtungen (2, 7) im Diversity-Prozessor (1) und im Empfänger (4) vorhanden sind (Fig. 2).

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektionseinrichtungen im Diversity-Prozessor und im Empfänger derart gestaltet sind, daß die Schaltpulse im HF-Signalzweig (11, 15) des Diversity-Prozessors und des Empfängers unterdrückt sind und die HF-Signale in den schaltpulseführenden Schaltungsteilen der genannten Bauteile unterdrückt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



✕